

Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/707,299
Docket No. 10660-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Chen et al.
Application No. : 10/707,299
Filed : December 04, 2003
For : ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE
Examiner :
Art Unit : 2879

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
092112286, filed on: 2003/05/06.

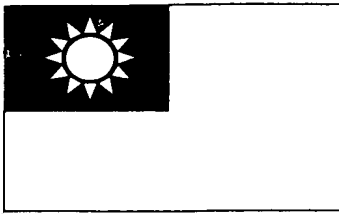
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: April 27, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2003 年 05 月 06 日
Application Date

申請案號：092112286
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 29 日
Issue Date

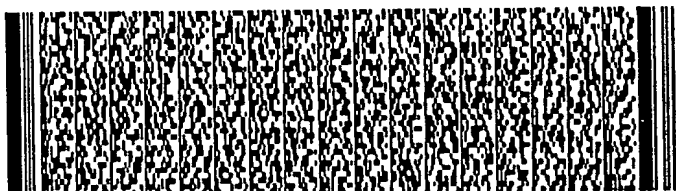
發文字號：09320075120
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	有機發光顯示元件
	英文	ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 陳文焜 2. 宋朝欽
	姓名 (英文)	1. Wen-Kuen Chen 2. CHAO-CHIN SUNG
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹縣竹北市國強街34號 2. 屏東縣屏東市民族路60號
	住居所 (英文)	1. No. 34, Guochiang St., Jubei City, Hsinchu, Taiwan 302, R.O.C. 2. No. 60, Mintzu Rd., Pingtung City, Pingtung County, Taiwan 900, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. Au Optonics Corporation
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1. Kun-Yao Lee

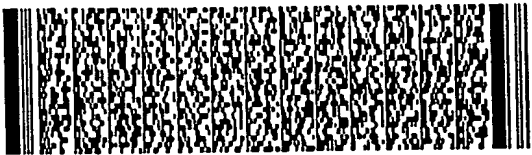


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	3. 柯崇文 4. 王宜凡
	姓 名 (英文)	3. CHUNG WEN KO 4. Yi-Fan Wang
	國 籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	3. 台北縣汐止市仁愛路316巷13號8樓 4. 新竹市香北路202號3樓
	住居所 (英 文)	3. 8Fl., No. 13, Lane 316, Ren-ai Rd., Shijr City, Taipei County, Taiwan 221, R.O.C. 4. 3Fl., No. 202, Shiangbei Rd., Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：有機發光顯示元件)

一種有機發光顯示元件，包括陽極層，於陽極層上之第一混合層，在第一混合層上之混合層，在混合層上之一第二混合層，在第二混合層上之陰極層。其中混合層係為有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層，且其電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例為X%。第一混合層與第二混合層皆為電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合，第一混合層中電洞傳輸層與電子傳輸層之比例自陽極層起係由99%向X%遞減，第二混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自混合層起係由X%向99%遞增。藉由上述混合層的設計可以減少不同膜層間的異質介面。

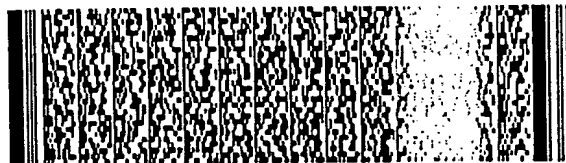
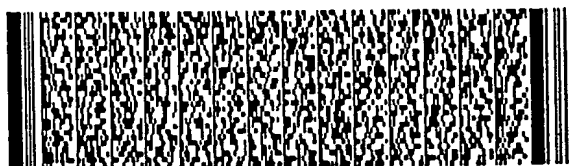
伍、(一)、本案代表圖為：第____2____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：基板 102：陽極層 104：電洞注入層
112：電子注入層 114：陰極層 200：混合層

六、英文發明摘要 (發明名稱：ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE)

An organic light emitting device comprises an anode layer, a first mixture layer on the anode layer, a mixture layer on the first mixture layer, a second mixture layer on the mixture layer, and a cathode layer on the second mixture layer. The mixture layer is a mixture of an organic light emitting material, an electron transport material and a hole transport material, and the ratio of

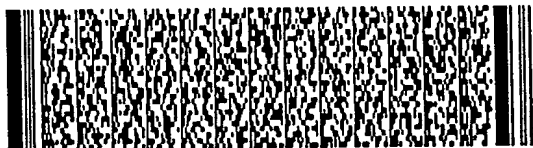


四、中文發明摘要 (發明名稱：有機發光顯示元件)

202 : 第一混合層 204 : 第二混合層

六、英文發明摘要 (發明名稱：ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE)

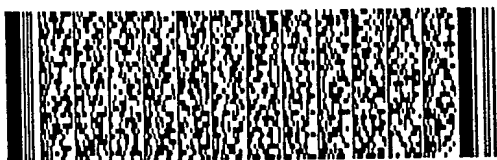
the electron transport material to the hole transport material thereof is X%. The first mixture layer and the second mixture layer are both mixtures of the electron transport material and the hole transport material. The ratio of the electron transport material to the hole transport material in the first mixture layer decreases progressively from 99% to X% from the anode layer.



四、中文發明摘要 (發明名稱：有機發光顯示元件)

六、英文發明摘要 (發明名稱：ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE)

The ratio of the electron transport material to the hole transport material in the second mixture layer increases progressively from X% to 99% from the mixture layer. The first mixture layer, the second mixture layer and the mixture layer can improve hetero-junction interface issue for increasing lifetime of the device.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

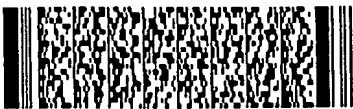
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

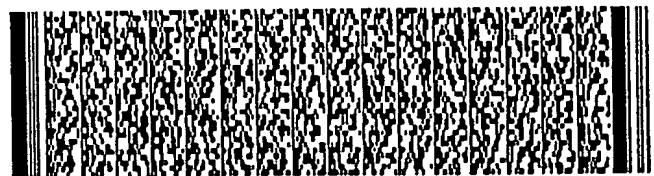
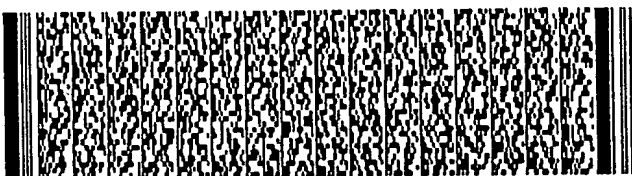
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種有機發光顯示元件，且特別是有關於一種能夠有效提升元件壽命之有機發光顯示元件。

先前技術

有機發光顯示元件是一種可將電能轉換成光能且具有高轉換效率的半導體元件，常見的用途為指示燈、顯示面板以及光學讀寫頭之發光元件等等。由於有機發光顯示元件具備一些特性，如無視角、製程簡易、低成本、高應答速度、使用溫度範圍廣泛與全彩化等，符合多媒體時代顯示器特性之要求，近年來已成為研究之熱潮。

有機發光顯示元件之基本結構依序包含：基板陽極電極、電洞傳輸層、有機發光層、電子傳輸層與陰極電極。如第1圖所示，以金屬電極114為陰極電極，以氧化銦錫(ITO)電極102為陽極電極，當一順向偏壓加諸於兩極之間時，電子與電洞分別由金屬電極114與氧化銦錫電極102界面注入有機發光層108，兩種載子在有機發光層108中相遇，經由輻射性結合(Radiative Recombination)的方式產生光子(Photon)，進而達到放光現象。此外，因電子之傳導速率高於電洞之傳導速率，為了達到電子與電洞傳導平衡參數約為1的條件，可在氧化銦錫電極102與有機發光層108之間形成電洞注入層(Hole Injection Layer, HIL)104與電洞傳輸層(Hole Transport Layer, HTL)106，在有機發光層108與金屬電極114間形成電子注入層(Electron Injection Layer, EIL)112與電子傳輸層



五、發明說明 (2)

(Electron Transport Layer, ETL) 110，使載子可因材質的差異性，達到電子與電洞注入/傳輸平衡。

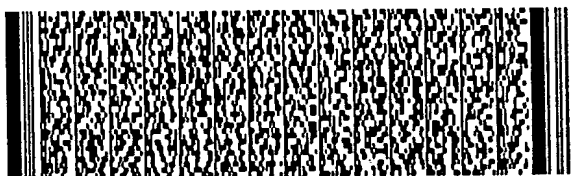
然而，習知有機發光顯示元件中電子傳輸層110與電洞傳輸層106因不同材質而形成的異質界面

(Hetero-Junction Interface)，容易使不同的載子在界面處產生累積，因此會使得元件之物理性質與電性表現較差，而降低元件的使用壽命。

發明內容

因此本發明的目的就是提供一種有機發光顯示元件，以解決習知因電子傳輸層與電洞傳輸層之異質界面因素，而使元件壽命減少之問題。

本發明提出一種有機發光顯示元件，此元件包括一陽極層、一第一混合層、一混合層、一第二混合層以及一陰極層。其中，陽極層係配置在一基板上，第一混合層係配置在陽極層上，混合層係配置在第一混合層上，第二混合層係配置在混合層上，陰極層係配置在第二混合層上。在本發明中，第一混合層係為一電洞傳輸材料與一電子傳輸材料之混合層，混合層係為一有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層，第二混合層也是電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層。特別是，倘若混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料的比例係為 $X\%$ ，則第一混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自陽極層起係由 99% 向 $X\%$ 遞減，而第二混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自混合層起是由 $X\%$ 向 99% 遞增。例如



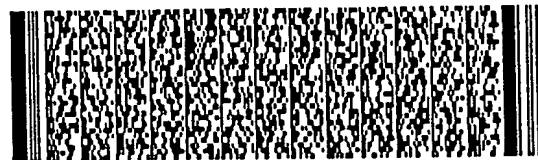
五、發明說明 (3)

是，混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料的比例係為50%，則第一混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自陽極層起係由99%向50%遞減，而第二混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自混合層起是由50%向99%遞增。

本發明又提出一種有機發光顯示元件，此元件包括一陽極層、一電洞傳輸層、一混合層、一電子傳輸層以及一陰極層。其中，陽極層係配置在一基板上，電洞傳輸層係配置在陽極層上。另外，混合層係配置在電洞傳輸層上，其中此混合層係為有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層，且此混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自電洞傳輸層起係由99%向1%遞減。此外，電子傳輸層係配置在混合層上，陰極層係配置在電子傳輸層上，以構成一種有機發光顯示元件。

在本發明中，由於習知電洞傳輸層與電子傳輸層係以第一混合層與第二混合層取代，而且習知有機發光層係以有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層取代之，因此因電洞傳輸層與電子傳輸層之異質界面而造成元件壽命減低之問題，便可以獲得解決。

本發明將習知有機發光層以有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層取代之，而且將混合層中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料作漸層式的混合，亦可以解決因電洞傳輸層與電子傳輸層之異質界面而造成元件壽命減低之問題。



五、發明說明 (4)

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

第一實施例

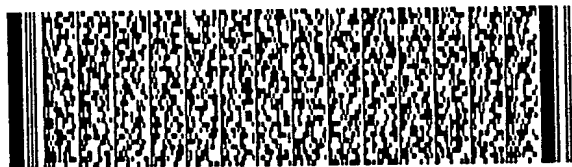
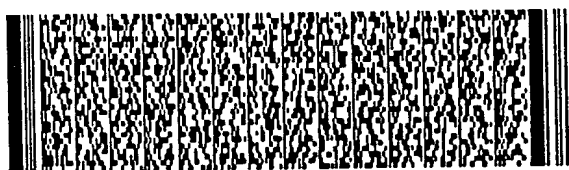
請參照第2圖，其係為依照本發明一較佳實施例之有機發光顯示元件之剖面示意圖。本發明之有機發光顯示元件包括一基板100、一陽極層102、一第一混合層202、一混合層200、一第二混合層204以及一陰極層114。

其中，基板100例如是一玻璃基板或是一塑膠基板。陽極層102係配置在基板100上，在一較佳實施例中，陽極層102之材質例如是一透明導電材質(諸如氧化銦錫)或是一非透明導電材質。

第一混合層202係配置在陽極層102上，混合層200係配置在第一混合層202上，第二混合層204係配置在混合層200上，陰極層114係配置在第二混合層204上。

在本發明中，第一混合層202係為一電洞傳輸材料與一電子傳輸材料之混合層，混合層200係為一有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層，第二混合層204也是電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層。

特別是，倘若混合層200中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料的比例係為X%，則第一混合層202中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自陽極層102起係由99%向X%遞減，換言之，在第一混合層202中，愈靠近陽極層102之處



五、發明說明 (5)

其電洞傳輸材料的比例越高，反之，愈遠離陽極層102之處其電洞傳輸材料的比例越低。另外，第二混合層204中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自混合層200起是由X%向99%遞增，換言之，在第二混合層204中，愈靠近混合層200之處其電子傳輸材料的比例越低，反之，愈遠離混合層200之處其電子傳輸材料的比例越高。

在一較佳實施例中，混合層200中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料的比例例如是50%，而第一混合層202中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自陽極層102起係由99%向50%遞減，而第二混合層204中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自混合層200起是由50%向99%遞增。

除此之外，配置在第二混合層204之陰極層114，其中材質例如是一非透明導電材質或是一透明導電材質。

特別值得一提的是，在一較佳實施例中，於陽極層102與第一混合層202之間更包括配置有一電洞注入層104，而在陰極層114與第二混合層204之間更包括配置有一電子注入層112。若是元件中配置有電洞注入層104與電子注入層112，元件之電性表現與效率會更加的提升。

本發明將電子傳輸材料與電洞傳輸材料作漸層式的混合，取代習知單一材料之電子傳輸層與單一材料之電洞傳輸層，而且以有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層取代習知單一材料之有機發光層，由於上述各混合層可以解決習知電子傳輸層與電洞傳輸層會因異質界



五、發明說明 (6)

面，易使載子累積在界面處而影響元件之壽命，因此本發明之有機發光顯示元件可以使元件之使用壽命提高。

第二實施例

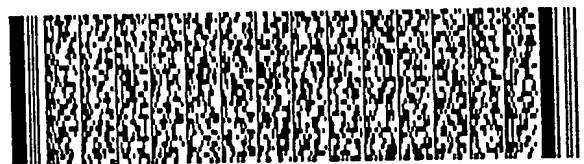
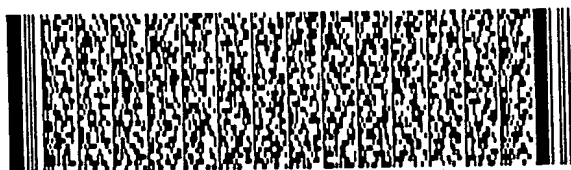
請參照第3圖，其係為依照本發明另一較佳實施例之有機發光顯示元件之剖面示意圖。本發明之有機發光顯示元件包括一基板100、一陽極層102、一電洞傳輸層106、一混合層300、一電子傳輸層110以及一陰極層114。

其中，基板100例如是一玻璃基板或是一塑膠基板。陽極層102係配置在基板100上，陽極層102之材質例如是一非透明導電材質或是一透明導電材質。

而電洞傳輸層106是配置在陽極層102上，混合層300係配置在電洞傳輸層106上。其中，混合層300係為有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層，且此混合層300中之電洞傳輸材料與電子傳輸材料之比例自電洞傳輸層106起係由99%向1%遞減。換言之，混合層300較接近電洞傳輸層106之處其電洞傳輸材料之含量較高，而混合層300較遠離電洞傳輸層106之處其電子傳輸材料之含量較高。

另外，電子傳輸層110係配置在混合層300上，而陰極層114是配置在電子傳輸層110上，其中陰極層114之材質例如是一非透明導電材質或是一透明導電材質。

在一較佳實施例中，於陽極層102與電洞傳輸層106之間更包括配置有一電洞注入層104，而在陰極層114與電子傳輸層110之間更包括配置有一電子注入層112。若是元件



五、發明說明 (7)

中配置有電洞注入層104與電子注入層112，元件之電性表現與效率會更加的提升。

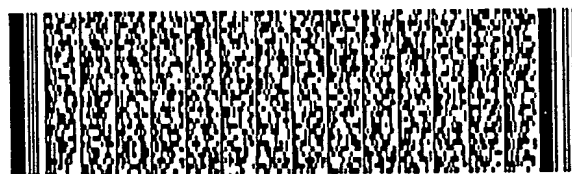
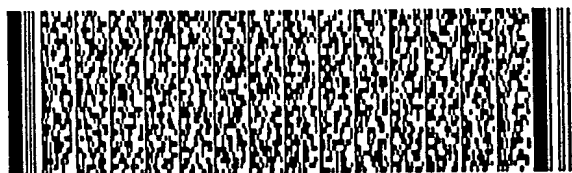
在此，由於混合層300係為有機發光材料、電子傳輸材料與電洞傳輸材料之混合層，且混合層300中之電子傳輸材料與電洞傳輸材料係為漸層式的混合，因此，此有機發光顯示元件也可以幾決習知單一材料之電子傳輸層與單一材料之電洞傳輸層會因異質界面，而易使載子累積在界面處進而影響元件壽命之問題。

綜合以上所述，本發明具有下列優點：

1. 本發明係以第一混合層與第二混合層取代習知電洞傳輸層與電子傳輸層，而且以有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層取代習知有機發光層，因此因電洞傳輸層與電子傳輸層之異質界面而造成元件壽命減低之問題，便可以獲得解決。

2. 本發明將習知有機發光層以有機發光材料、電洞傳輸材料與電子傳輸材料之混合層取代之，而且將混合層中電洞傳輸材料與電子傳輸材料作漸層式的混合，亦可以解決因電洞傳輸層與電子傳輸層之異質界面而造成元件壽命減低之問題。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖是習知有機發光顯示元件之剖面示意圖；

第2圖是依照本發明一較佳實施例之有機發光顯示元件之剖面示意圖；以及

第3圖是依照本發明另一較佳實施例之有機發光顯示元件之剖面示意圖。

圖式標示說明

100：基板

102：陽極層

104：電洞注入層

106：電洞傳輸層

108：有機發光層

110：電子傳輸層

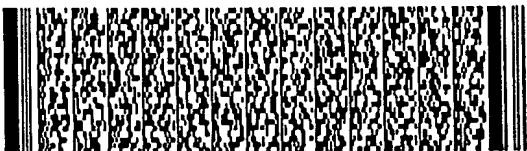
112：電子注入層

114：陰極層

200、300：混合層

202：第一混合層

204：第二混合層



六、申請專利範圍

1. 一種有機發光顯示元件，包括：

一陽極層，配置在一基板上；

一第一混合層，配置在該陽極層上，其中該第一混合層係為一電洞傳輸材料與一電子傳輸材料之混合層；

一混合層，配置在該第一混合層上，其中該混合層係為一有機發光材料、該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之混合層；

一第二混合層，配置在該混合層上，其中該第二混合層係為該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之混合層；以及

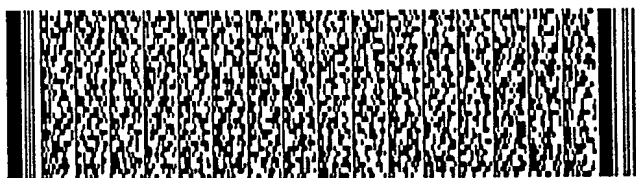
一陰極層，配置在該第二混合層上，

其中，當該混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料的比例為 $X\%$ ，則該第一混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之比例自該陽極層起係由 99% 向 $X\%$ 遞減，而該第二混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之比例自該混合層起是由 $X\%$ 向 99% 遞增。

2. 如申請專利範圍第1項所述之有機發光顯示元件，其中在該第一混合層與該陽極層之間更包括配置有一電洞注入層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之有機發光顯示元件，其中在該第二混合層與該陰極層之間更包括配置有一電子注入層。

4. 如申請專利範圍第1項所述之有機發光顯示元件，其中該混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料的比例係為 50% ，該第一混合層中之該電洞傳輸材料與該電子



六、申請專利範圍

傳輸材料之比例自該陽極層起係由99%向50%遞減，而該第二混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之比例自該混合層起是由50%向99%遞增。

5. 如申請專利範圍第1項所述之有機發光顯示元件，其中該陰極層之材質包括一透明導電材質或是一非透明導電材質。

6. 如申請專利範圍第1項所述之有機發光顯示元件，其中該陽極層之材質包括一透明導電材質或是一非透明導電材質。

7. 一種有機發光顯示元件，包括：

一陽極層，配置在一基板上；

一電洞傳輸層，配置在該陽極層上，；

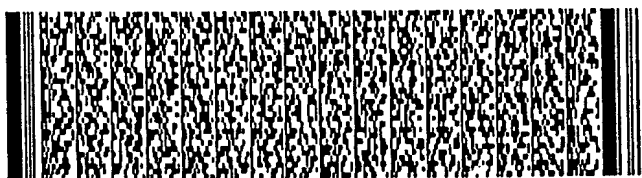
一混合層，配置在該電洞傳輸層上，其中該混合層係為一有機發光材料、一電洞傳輸材料與一電子傳輸材料之混合層，且該混合層中之該電洞傳輸材料與該電子傳輸材料之比例自該電洞傳輸層起係由99%向1%遞減；

一電子傳輸層，配置在該混合層上；以及

一陰極層，配置在該電子傳輸層上。

8. 如申請專利範圍第7項所述之有機發光顯示元件，其中在該電洞傳輸層與該陽極層之間更包括配置有一電洞注入層。

9. 如申請專利範圍第7項所述之有機發光顯示元件，其中在該電子傳輸層與該陰極層之間更包括配置有一電子注入層。

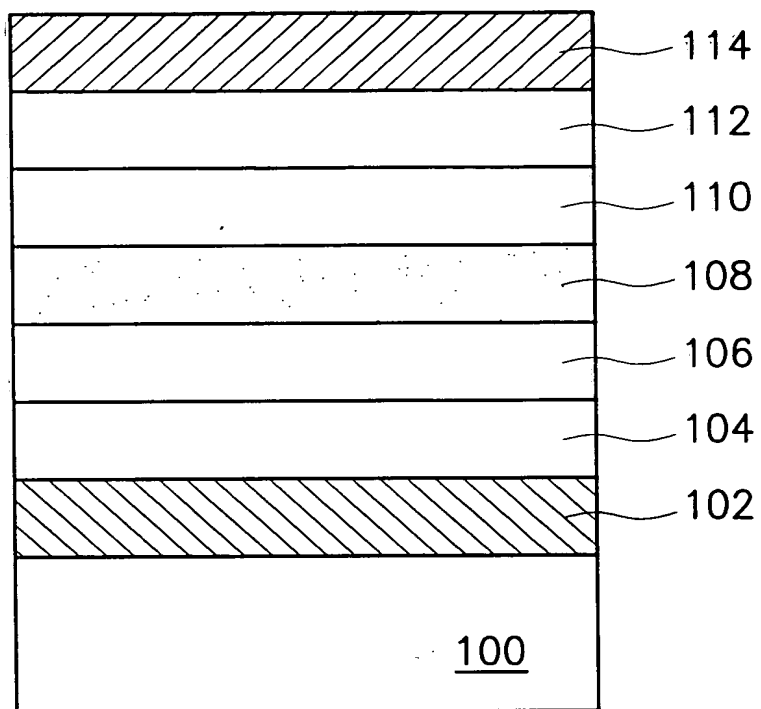


六、申請專利範圍

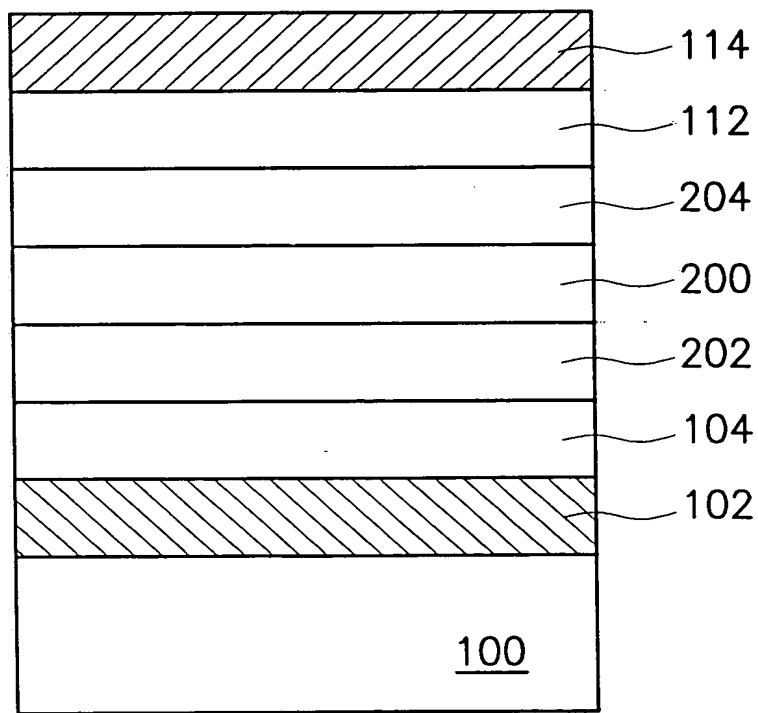
10. 如申請專利範圍第7項所述之有機發光顯示元件，其中該陰極層之材質包括一透明導電材質或是一非透明導電材質。

11. 如申請專利範圍第7項所述之有機發光顯示元件，其中該陽極層之材質包括一透明導電材質或是一非透明導電材質。

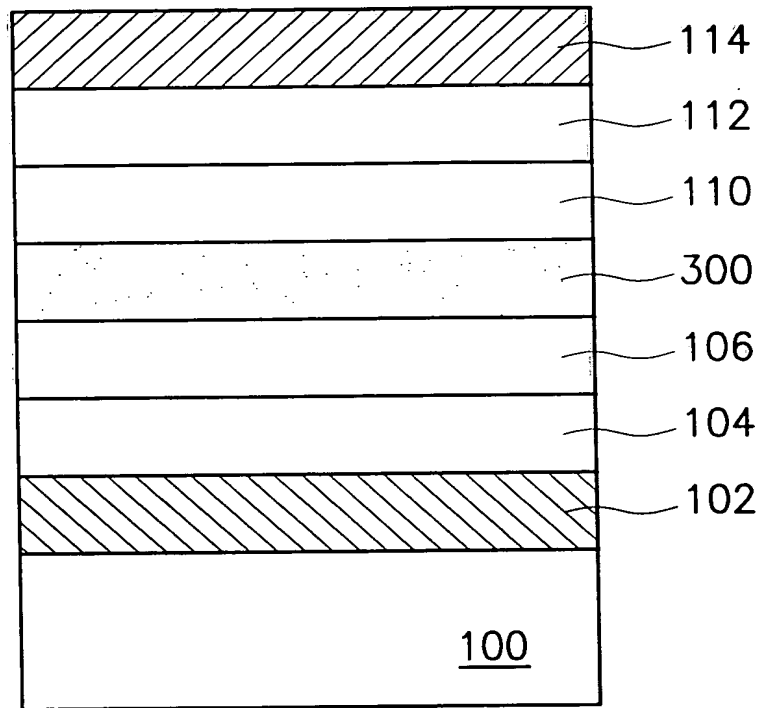




第 1 圖



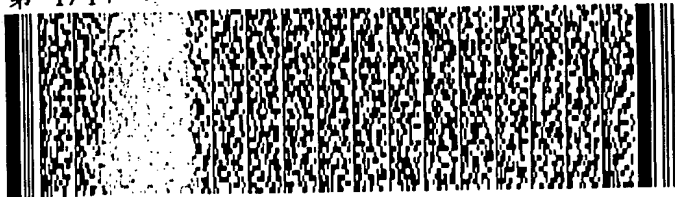
第 2 圖



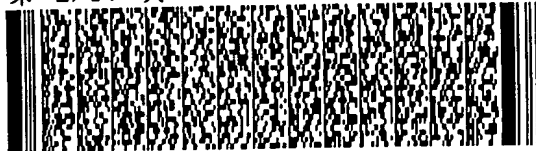
第 3 圖

申請案件名稱:有機發光顯示元件

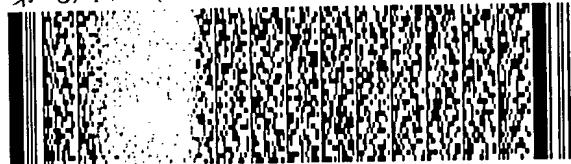
第 1/17 頁



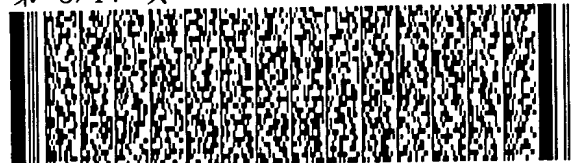
第 2/17 頁



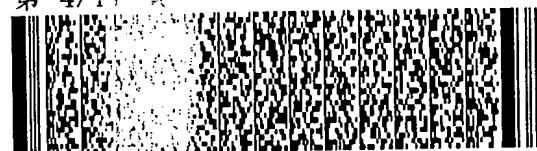
第 3/17 頁



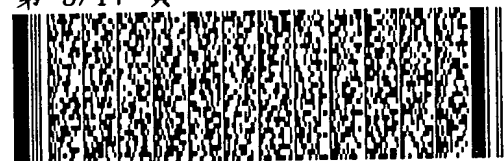
第 3/17 頁



第 4/17 頁



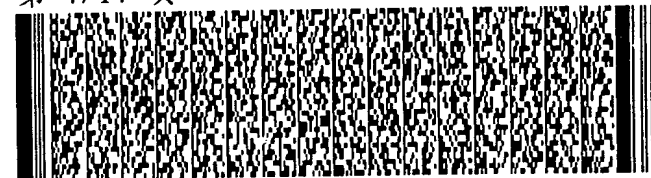
第 5/17 頁



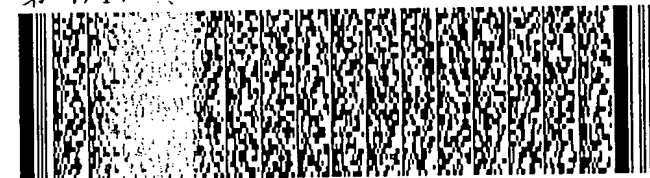
第 6/17 頁



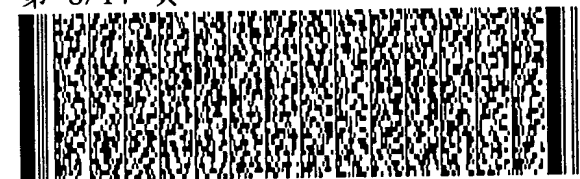
第 7/17 頁



第 7/17 頁



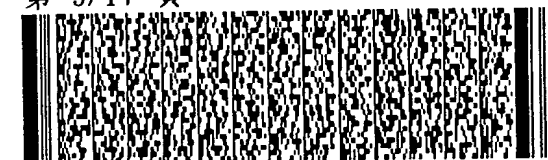
第 8/17 頁



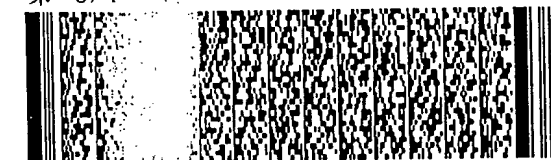
第 8/17 頁



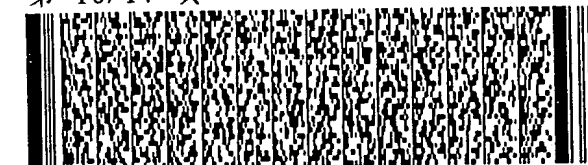
第 9/17 頁



第 9/17 頁



第 10/17 頁



第 10/17 頁



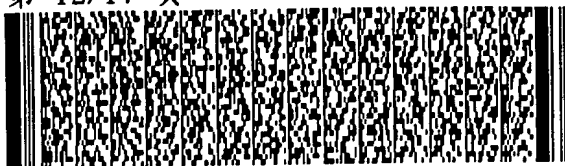
第 11/17 頁



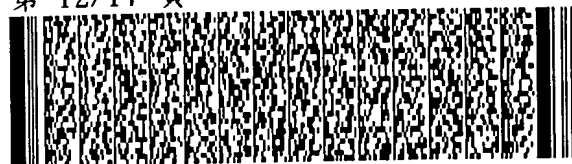
第 11/17 頁



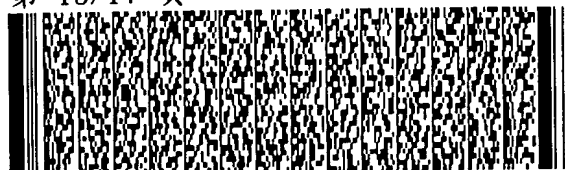
第 12/17 頁



第 12/17 頁



第 13/17 頁



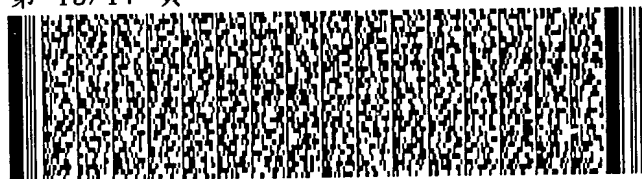
第 13/17 頁



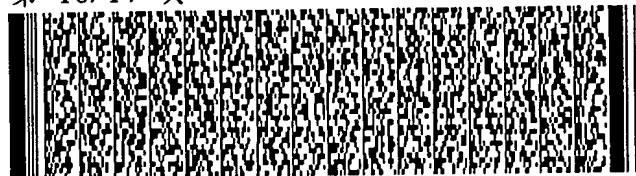
第 14/17 頁



第 15/17 頁



第 16/17 頁



第 17/17 頁

